



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Hakon NORDQUIST

Group Art Unit: 1725

Serial No.: 09/779,612

Filed: February 9, 2001

For: HOLDER FOR ACCURATE POSITIONING OF A WORKPIECE

**CLAIM OF PRIORITY**  
**UNDER 35 U.S.C. § 119**

#3

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application Nos. **199 17 104.1 and 100 51 268.2** filed in **Germany** on **April 15, 1999 and October 16, 2000, respectively**, is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

JACOBSON HOLMAN PLLC

By: 

Michael R. Slobasky  
Registration No. 26,421

400 Seventh Street, N.W.  
Washington, DC 20004  
(202) 638-6666  
Atty. Dkt. No.: P65287US1  
Date: February 11, 2002  
MRS:cwp  
R:\CMOORE\MRS\ZINNGREB\2002\IP65287U1.COP

RECEIVED  
FEB 12 2002  
TC 1700



**BEST AVAILABLE COPY**

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 17 104.1

**Anmeldetag:** 15. April 1999

**Anmelder/Inhaber:** System 3R International AB, Vällingby/SE

**Bezeichnung:** Halter zum exakten Positionieren eines  
Werkstückes

**IPC:** B 23 Q, B 23 H

**RECEIVED**  
FEB 12 2002  
TC 1700

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 02. Oktober 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hiebinger

Die Erfindung betrifft einen Halter zum exakten Positionieren eines Werkstückes im Arbeitsbereich einer Werkzeugmaschine, insbesondere einer Erodiermaschine, mit Befestigungselementen zum Befestigen des Halters an einer festen Trägerstruktur sowie mit einer Vorrichtung zum wenigstens vorübergehenden Festlegen eines Werkstückes am Halter.

Bei der elektroerosiven Werkstückbearbeitung besteht die Notwendigkeit, die vom Werkstück abgetragenen feinsten Partikel aus dem unmittelbaren Arbeitsbereich vollständig zu entfernen, um die gewünschte Genauigkeit der Bearbeitung nicht zu beeinträchtigen. Zur Partikelentfernung dient eine Spülflüssigkeit üblicherweise auf Wasserbasis, die am Werkstück im Arbeitsbereich vorübergeführt wird. Mit zunehmender Schneidgeschwindigkeit fallen größere Mengen an zu beseitigendem Partikelpulver an. Deren Entfernung nötigt zu einer Erhöhung des Spülflüssigkeitsdruckes.

Der Erodierprozeß selbst läuft für das Werkstück kräftefrei ab, sodaß er seine Positionierung nicht beeinflusst. Dagegen wirkt der erhöhte Spülflüssigkeitsdruck unmittelbar auf das Werkstück ein und erzeugt im Werkstück sowie in seinem Halter Schwingungen, unter denen die Genauigkeit der Werkstückpositionierung leidet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Halter zu entwickeln, der gegenüber dem Spülflüssigkeitsdruck unempfindlich ist.

Dazu ist bei dem eingangs genannten Halter erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Halter und/oder das Werkstück mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer versehen sind. Damit wird die von der Spülflüssigkeit auf das Werkstück und seinen Halter übertragene Schwingungsenergie soweit absorbiert,

daß die Genauigkeit der Werstückpositionierung nicht mehr gefährdet ist.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnung im  
5 einzelnen an einem Nivellierkopf als Beispiel eines Halters beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines Nivellierkopfes;

Figur 2: eine schematische Draufsicht auf den Nivellierkopf nach Figur 1 mit  
10 Schwingungsdämpfern;

Figur 3: eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines Schwingungsdämpfers;

Figur 4: eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines  
15 Schwingungsdämpfers;

Figur 5: eine schematische Seitenansicht einer weitere Ausführungsform eines Nivellierkopfes;  
20

Figur 6: eine schematische Draufsicht auf den Nivellierkopf nach Figur 5;

Figur 7: eine schematische Seitenansicht auf eine dritte Ausführungsform eines Nivellierkopfes; und  
25

Figur 8: eine schematische Draufsicht auf den Nivellierkopf nach Figur 7.

Der Nivellierkopf 1 nach Figur 1 ist im einzelnen in dem Dokument EP-A-739 680 beschrieben, sodaß auf die dortigen Erläuterungen hier ausdrücklich Bezug  
30 genommen werden kann.

Der Nivellierkopf 1 besitzt ein Oberteil 2, welches durch versetzt angeordnete Stellschrauben 3, 4 gegen eine von zwei ebenfalls versetzt angeordneten Federpaketen 5, 6 entwickelte Vorspannung relativ zu einem Unterteil 7 einnivelliert werden kann. Vor dem Unterteil 7 ist am Oberteil 2 ein Präzisionsschraubstock 8 gemäß dem Dokument EP-A-196 544 befestigt, zwischen dessen Backen 9, 11 ein in Figur 1 nicht dargestelltes Werkstück eingespannt werden kann. Das Oberteil 2 mit dem Präzisionsschraubstock 8 bilden im Sinne der Erfindung einen Halter für das Werkstück 15 (Figur 7), welches zur Bearbeitung durch den Erodierdraht 12 einer Drahterosionsmaschine 13, 14 in deren Arbeitsbereich 16 exakt zu positionieren ist.

Das Unterteil 7 ist an seiner Unterseite im hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Schwalbenschwanzprofil 18 versehen, sodaß es auf einer nicht dargestellten entsprechend profilierten festen Trägerstruktur in x-Richtung sowie in der zu dieser senkrechten, zur Richtung des Erodierdrahtes 12 parallelen z-Richtung eindeutig festlegbar ist und dann insoweit Teil der Trägerstruktur wird. Nicht dargestellt ist in den Figuren die Spülflüssigkeit sowie ihre Zu- und Ableitung zum Arbeitsbereich 16. Jedenfalls durchsetzt sie das Werkstück 15 längs des Schnittes 17, den der Erodierdraht 12 gerade am Werkstück 15 ausführt.

Erfindungsgemäß ist der Halter 10 mit einem oder mehreren Schwingungsdämpfern versehen. Bei dem ersten in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind in das Oberteil 2 zwei in y-Richtung beabstandete Gewindebohrungen 20, 22 in z-Richtung eingebracht. In jede dieser beiden Gewindebohrungen 20, 22 kann je ein Schwingungsdämpfer entweder in der Ausführungsform nach Figur 3 oder in der Ausführungsform nach Figur 4 eingebracht werden.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 besteht der Schwingungsdämpfer 30 aus einer mit Außengewinde versehenen Schraube 32 mit Innensechskant 31 in ihrer Oberseite, welche von der dem Innensechskant 31 gegenüberliegenden Unterseite 33 her zur Bildung eines Sackloches 34 aufgebohrt ist. In das Sackloch 34 ist ein

Zylinderbolzen 36 eingesetzt, der sich auf der Oberseite des Unterteils 7 abstützt und mit der Schraube 32 durch einen Dämpfer 38 fest verbunden ist. Der Dämpfer 38 besteht aus einem gummiartigen Material und ist sowohl an die Innenfläche des Sackloches 34 wie auch an die Außenfläche des Zylinderbolzens 36 angeklebt. Wie  
5 man sieht, kann die Schraube 32 über ihre ganze Länge in die Bohrung 20 oder 22 eingeschraubt werden. Der Dämpfer 38 kann die dem Halter 10 durch die Spülflüssigkeit aufgeprägte Schwingungsenergie aufnehmen und durch seine Elastizität absorbieren, sodaß der Halter 10 schwingungsfrei bleibt.

10 Bei der Ausführungsform nach Figur 4 hat der Schwingungsdämpfer 40 die Form eines an einem Kopf 44 mit Außengewinde versehenen Bolzens 42, dessen relativ zum Kopf 44 etwas verjüngte Schaft 46 verkürzt ist. An die freie Stirnfläche des Schaftes 46 ist ein Dämpfer 48 aus gummiartigem Material angeklebt, der im entspannten Zustand etwas kleineren Durchmesser hat als der Schaft 46. An die  
15 freie Unterseite des Dämpfers 48 ist ein Stift 49 angeklebt, der mit dem Schaft gleichen Durchmesser hat und längenmäßig so bemessen ist, daß er aus der Unterseite des Oberteils 2 vorstehend sich auf der Oberseite des Unterteils 7 abstützen kann. Der Dämpfer 48 hat die gleichen energieabsorbierenden Eigenschaften wie der Dämpfer 38. Ein Innensechskant am Bolzen 42 ist nicht  
20 dargestellt. Der Schwingungsdämpfer 40 ist vor allem für solche Durchgangsbohrungen 20, 22 geeignet, die nur in ihrem oberen Abschnitt mit Innengewinde versehen sind, welcher sich in einen innen glatten Zylinderbohrungsabschnitt 41 fortsetzt.

25 Bei der Ausführungsform der Erfindung gemäß Figuren 5 und 6 ist auf die Oberseite 19 des Oberteils 2 eine Matte 50 aus einem gummiartigen schwingungsabsorbierenden Material aufgebracht und fest mit dem Oberteil 2 durch Verkleben oder Vulkanisieren verbunden. Für die Stellschrauben 3, 4 und die Federpakete 5, 6 sind in der Matte 50 Ausschnitte 51, 52, sowie 53 und 54  
30 vorgesehen. Die Matte 50 hat eine Stärke von etwa einem Drittel der Stärke des Oberteils 2. Die Wahl der Stärke unterliegt jedoch keinen Beschränkungen.

Schließlich zeigen die Figuren 7 und 8 eine dritte Ausführungsmöglichkeit für den erfindungsgemäßen Nivellierkopf. Hier sind zwei Schwingungsdämpfer 60, 65 vorgesehen, von denen der Schwingungsdämpfer 60 an dem Seitenflächenabschnitt 24 des Oberteils 2 und der Schwingungsdämpfer 65 an dem gegenüberliegenden Seitenflächenabschnitt 26 des Oberteils 2 jeweils in unmittelbarer Nachbarschaft des Präzisionsschraubstockes 8 angebracht sind. An den Seitenflächenabschnitt 24 ist eine flache Verankerungsplatte 61 angeschraubt, welche an ihrer Außenfläche mit einem plattenförmigen Dämpfer 62 aus gummiartigem Werkstoff versehen ist. An seiner Außenfläche trägt der Dämpfer 62 einen Masseblock 63. Alternativ kann der Masseblock 63 beispielsweise in Form einer massiven Stahlkugel in den Werkstoff des Dämpfers 62 eingebettet sein.

Der Schwingungsdämpfer 65 ist genauso aufgebaut wie der Schwingungsdämpfer 60. So ist ein Masseblock 67 über einen plattenförmigen Dämpfer 66 mit der Außenseite einer Verankerungsplatte 68 fest verbunden, welche an den Außenflächenabschnitt 26 angeschraubt ist. Die Zwischenschaltung der Verankerungsplatten 61, 68 zwischen dem Dämpfer 62, 66 und dem Masseblock 63, 67 einerseits und dem Oberteil 2 andererseits erlaubt den Austausch der Schwingungsdämpfer 60, 65, sodaß sie hinsichtlich ihrer Eigenfrequenz, ihrer Dämpfungscharakteristik sowie ihren Abmessungen an den jeweiligen Anwendungsfall angepaßt werden können.

Gegebenenfalls können die beiden Schwingungsdämpfer 60, 65 auch direkt mit demjenigen Teil des Werkstückes 15 oben und unten verbunden werden, der von dem Erodierdraht 12 nicht bearbeitet wird und sich beispielsweise zwischen den Backen 9, 11 des Präzisionsschraubstockes 8 befindet.

Vorstehende Erläuterung zeigt drei prinzipiell unterschiedliche Gestaltungen für einen Schwingungsdämpfer, der im Rahmen der Erfindung eingesetzt werden kann. Die in den Figuren 2 bis 4 gezeigte erste Gestaltungsmöglichkeit sieht vor, daß ein Dämpfer 38, 48 aus Gummi oder einem gummiartigen Werkstoff zwischen zwei Gegenstände, hier das Oberteil 2 und das Unterteil 7, zwischengelegt ist, von denen

einer (das Oberteil 2) relativ zum anderen (das Unterteil 7) zu Schwingungen angeregt wird, hier durch den auf das Werkstück 15, welches mit dem Oberteil 2 fest verbunden ist, einwirkenden Spülflüssigkeitsdruck. Hier sind die Dämpfungsfähigkeit und die Federkonstante des Dämpfers 38, 48 durch Wahl des Werkstoffes sowie seiner Abmessungen in radialer sowie axialer Richtung so einstellbar, daß die Eigenfrequenz des aus Dämpfer 38, 48, Oberteil 2 und Werkstück 15 bestehenden Systems weit unterhalb der Eigenfrequenz der von der Spülflüssigkeit angeregten Schwingungen liegt.

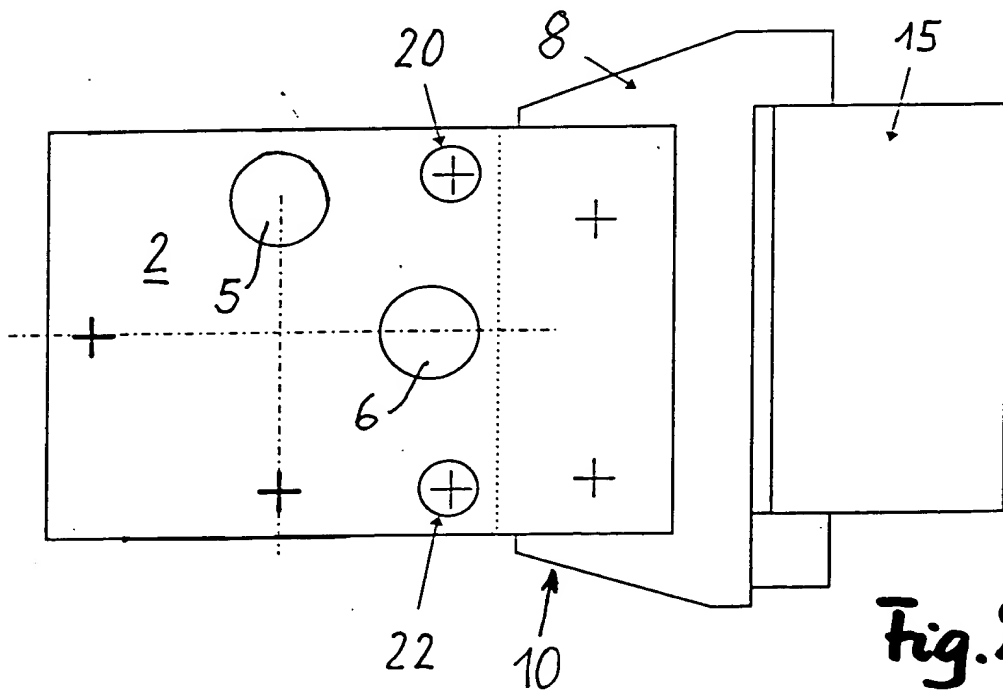
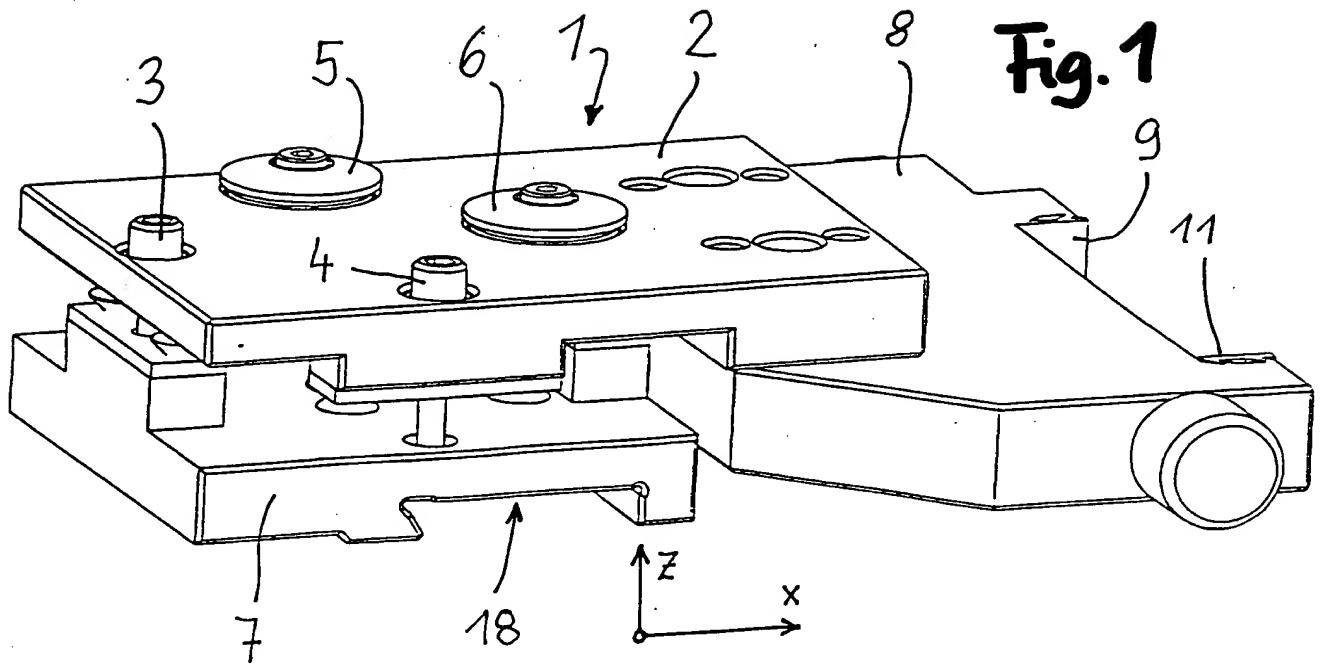
Die zweite Gestaltungsmöglichkeit zeigen Figuren 5 und 6, bei welchen die dynamischen Eigenschaften des Halters 10 als diejenigen eines festen Materials, beispielsweise eines massiven Balkens betrachtet werden können. Es liegt also keine Relativbewegung zweier Gegenstände relativ zueinander vor. Hier kann es genügen, einen Dämpfer 50 aus einem festen Werkstoff mit innerer Dämpfungsfähigkeit, beispielsweise Gummi, auf den Halter 10 außen aufzubringen.

Bei der dritten Gestaltungsmöglichkeit gemäß Figuren 7 und 8 ist der Dämpfer 62, 66 mit einer Masse (Masseblöcke 63, 67) verbunden, die eine Anpassung der Dämpfcharakteristik an jeden Anwendungsfall, d.h. beispielsweise an unterschiedliche Spülflüssigkeitsdrücke, in besonders einfacher Weise erlaubt, wobei stets der gleiche gummiartige Werkstoff verwendet werden kann. Ferner kann der Schwingungsdämpfer 60, 65 so dimensioniert werden, daß er möglichst nahe an dem Bereich eingebaut werden kann, in welchem die Vibrationen induziert werden. Wie besonders deutlich Figur 7 veranschaulicht, sind die räumlichen Verhältnisse bei einer Drahterodiermaschine 13, 14 vor allem in z-Richtung recht beengt. Hier bringt die freie dimensionsmäßige Form des Schwingungsdämpfers 60, 65 insofern besondere Vorteile, als seine Verwendung keine Erhöhung des Platzbedarfs für den Halter 10 in z-Richtung zur Folge hat.



1. Halter (10) zum exakten Positionieren eines Werkstücks (15) im Arbeitsbereich einer Werkzeugmaschine, insbesondere einer Erodiermaschine (13, 14), mit Befestigungselementen (3, 4, 5, 6) zum Befestigen des Halters an einer festen Trägerstruktur (7) sowie mit einer Vorrichtung (8) zum wenigstens vorübergehenden Festlegen des Werkstücks am Halter, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (10) und/oder das Werkstück (15) mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer (30, 40, 50, 60, 65) versehen sind.  
5
2. Halter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer einen Dämpfer (38, 48) aus einem Gummi oder gummiartigen Werkstoff aufweist, der zwischen dem Halter (10) und der Trägerstruktur (7) angeordnet ist.  
10
3. Halter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (38) auf Druck und Zug beansprucht ist.  
15
4. Halter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (48) auf Scherung beansprucht ist.
5. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer einen Dämpfer aufweist, dessen Dämpf- und Federeigenschaften einstellbar sind.  
20
6. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer einen Dämpfer aus Gummi oder einem gummiartigen Werkstoff aufweist, welcher mit einer festen Masse (63, 67) verbunden ist.  
25

7. Halter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse in den Werkstoff eingebettet ist.
- 5 8. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer (60, 65) mit dem Halter (10) oder dem Werkstück (15) lösbar verbunden ist.
- 10 9. Halter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer (60, 65) an Seitenabschnitten (24, 26) des Halters (10) befestigt ist.
- 15 10. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer in Form einer Matte (50) aus Gummi oder einem gummiartigen Werkstoff auf eine Außenfläche (19) des Halters (10) aufgebracht ist.
- 20 11. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer (40) einen an dem verkürzten Schaft (46) einer Schraube (44) angebrachten Dämpfer (48) aufweist, der in einer Bohrung (41) des Halters (10) eingefangen ist und sich über einen Stift (49) an der Trägerstruktur (7) abstützt.
- 25 12. Halter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungsdämpfer (30) einen in ein Sackloch (34) einer Zylinderschraube (32) eingebrachten zylindermantelförmigen Dämpfer (38) aufweist, der einen sich auf der Trägerstruktur (7) abstützenden Stift (36) umgreift.



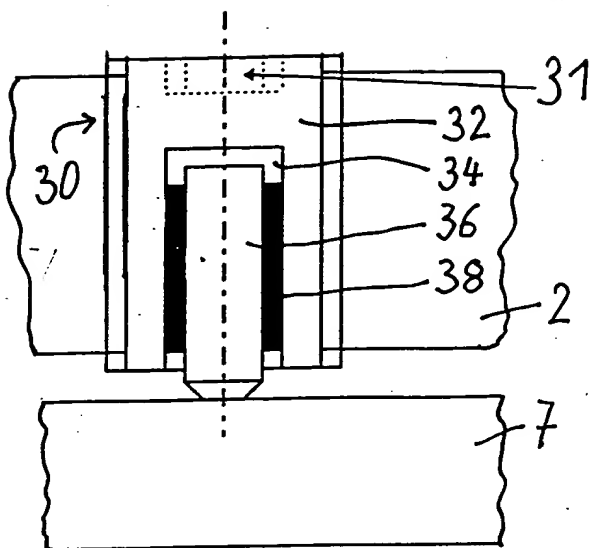


Fig. 3

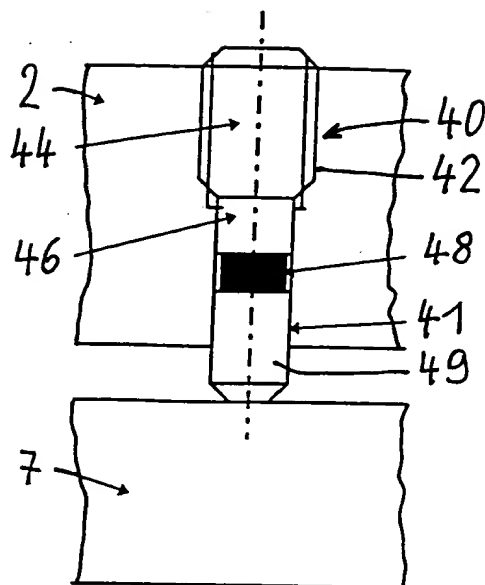


Fig. 4

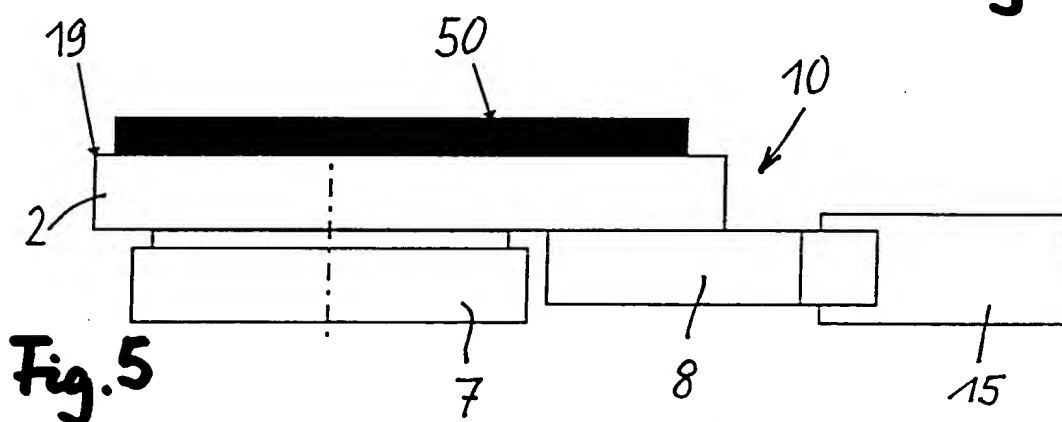


Fig. 5

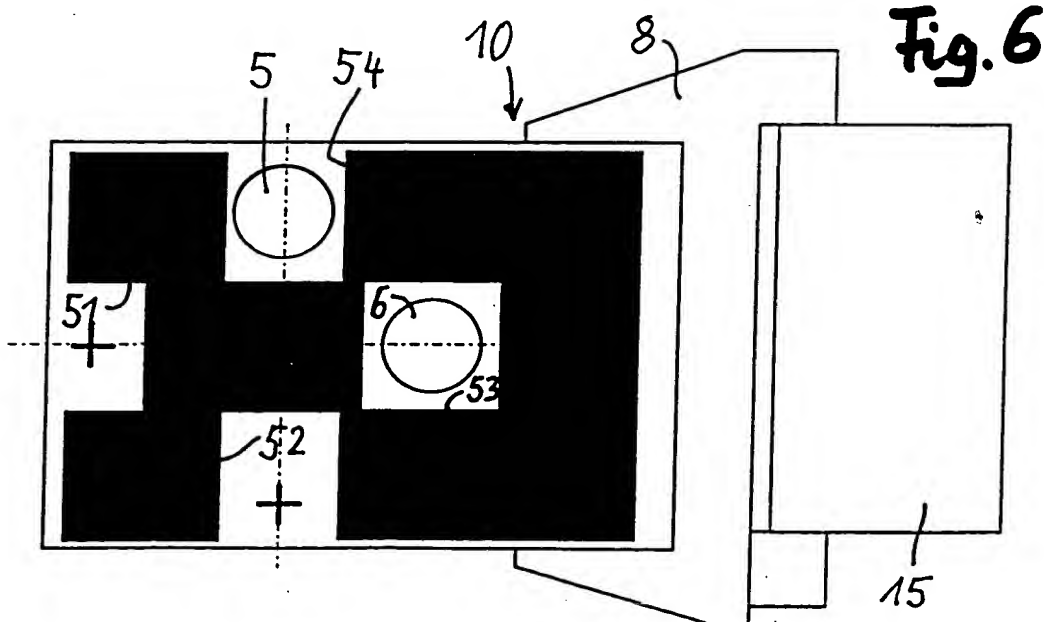


Fig. 6

Fig. 7

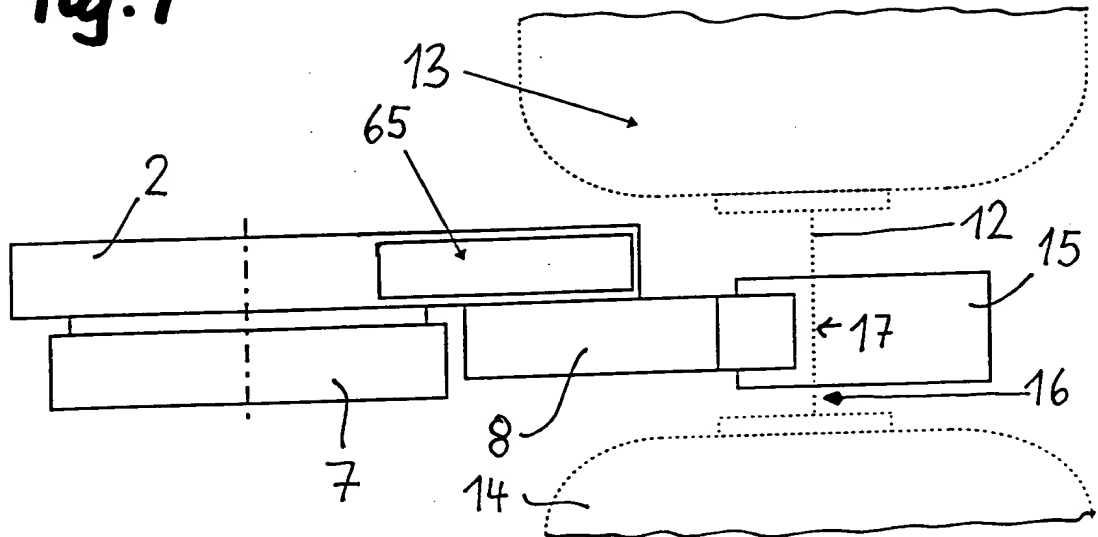


Fig. 8

